

AB DE 19723442 A UPAB: 19980316

The endoscope has an objective (2) at one end (1) and an image transmission system to transmit the image to the other. Internally the endoscope is fitted with at least one recording device (4,5) for recording at least one ambient parameter e.g. temperature, pressure, moisture, radiation and/or other shock or blows to which the endoscope is subjected.

The information recorded or stored can be scanned externally without dismantling the endoscope or transmitted externally. The recorder can count and store the number of critical situations in which maximum permissible values are exceeded.

USE - To detect when endoscope is subjected to conditions outside its design parameters.

ADVANTAGE - Identifies conditions arising in use likely to cause damage to endoscope. Prevents unjustified claims against manufacturer.
Dwg.1/1

This Page Blank (uspto)

4613P128



① BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 23 442 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
G 02 B 23/24

A 61 B 1/00
G 01 L 7/08
G 01 N 31/22
G 01 N 3/48
G 01 N 21/77
G 01 N 17/00

⑳ Aktenzeichen: 197 23 442.9
㉔ Anmeldetag: 4. 6. 97
㉕ Offenlegungstag: 5. 2. 98

DE 197 23 442 A 1

⑥ Innere Priorität:
196 30 635.3 29.07.96

⑦ Anmelder:
Karl Storz GmbH & Co, 78532 Tuttlingen, DE

⑦a Vertreter:
Münich . Rösler Anwaltskanzlei, 80689 München

⑦b Erfinder:
Irion, Klaus, Dr.-Ing., 78576 Emmingen-Liptingen, DE;
Rudischhauser, Jürgen, 78532 Tuttlingen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- ⑤a Endoskop mit wenigstens einer Registriereinrichtung
- ⑤b Das erfindungsgemäße Endoskop zeichnet sich dadurch aus, daß das Endoskop wenigstens eine im Endoskopinnenraum angeordnete Registriereinrichtung aufweist, die zumindest einen Umgebungsparameter, wie z. B. Temperatur, Druck, Feuchtigkeit, Strahlung, anderen Umgebungsbedingungen und/oder Stoß- bzw. Schlagbelastungen erfaßt, denen das Endoskop ausgesetzt wird, und daß die von der Registriereinrichtung registrierten bzw. gespeicherten Informationen ohne Demontage des Endoskops von außen abfragbar sind, oder nach außen übertragen werden können.

DE 197 23 442 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Endoskop mit einem distal angeordneten Objektiv und einem Bildübertragungssystem, das das Bild des Objektivs zum proximalen Ende überträgt.

Endoskope dieser Art sind allgemein bekannt und werden beispielsweise in der Medizin oder der Technik zur Beobachtung von Hohlräumen insbesondere unter erschwerten Bedingungen eingesetzt.

Das Bildübertragungssystem kann dabei aus einem oder mehreren distal angeordneten Halbleiterchips, wie CCD-Elementen, einem bevorzugt Stablinsen aufweisenden Relaislinsensystem oder einem Faserbündel bestehen.

Die Endoskope werden im Einsatz und/oder bei der Reinigung bzw. Sterilisierung häufig erhöhten Temperaturen — bei der Sterilisierung im Autoklaven bis zu 140°C —, Drücken und/oder aggressiven Medien — z. B. bei der Sterilisierung in Lösung — ausgesetzt. Dabei sind die Endoskope je nach Bauart nur bis zu bestimmten Umgebungsbedingungen spezifiziert. Werden diese Grenzwerte überschritten, kann es zu den unterschiedlichsten Beschädigungen kommen:

Bei einer falschen Handhabung können Temperaturen und/oder Drücke auftreten, die über den zulässigen Grenzwerten liegen. Hierdurch können Verbindungsstellen, wie beispielsweise die Verbindung zwischen distalem Endfenster des Objektivs und Außenrohr beschädigt werden, so daß das Endoskop nicht mehr fluidicht ist, und Feuchtigkeit in den Innenraum eindringen kann. Bei Endoskopen mit einem Halbleiterchip kann dieser durch zu hohe Temperaturen zerstört werden. Ähnliches gilt, wenn das Endoskop anderen Umgebungsbedingungen, für die es nicht spezifiziert ist, und/oder aggressiven Medien ausgesetzt wird.

Zudem können gerade die länglichen Einführteile der Endoskope bei einer unvorsichtigen Handhabung Stören oder Schlägen ausgesetzt werden. Hierdurch können beispielsweise Stablinsen leicht beschädigt werden und insbesondere brechen. Auch wenn keine Linsen brechen, kann das Endoskop dejustiert werden.

Häufig bemerkt die Bedienungsperson nicht einmal, daß das Endoskop außerhalb der spezifizierten Bedingungen eingesetzt wird. Dies führt nicht nur zu ungerechtfertigten Beanstandungen gegenüber dem Endoskop-Hersteller, sondern auch dazu, daß das Endoskop während eines Einsatzes unvermittelt ausfällt bzw. anderweitige Schäden hervorruft.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Endoskop derart weiterzubilden, daß insbesondere Betriebsbedingungen außerhalb der spezifizierten Bedingungen erkannt werden können.

Eine erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist im Patentanspruch 1 angegeben. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Ansprüche 2 folgende.

Erfindungsgemäß weist das Endoskop wenigstens eine in das Endoskop integrierte, d. h. im Innenraum des Endoskops angeordnete Registriereinrichtung auf, die erfaßt, welchen Temperaturen, Druck, Feuchtigkeit, Strahlung, Umgebungsbedingungen und/oder Stoß- bzw. Schlagbelastungen das Endoskop ausgesetzt wird.

Die erfindungsgemäß vorgesehene und in das Endoskop integrierte Registriereinrichtung ermöglicht es damit, die "Vorgeschichte" dieses Endoskops zu erfassen, so daß die Ursache für Ausfälle etc. rekonstruiert werden können.

Weiterhin sind die von der Registriereinrichtung regi-

strierten bzw. gespeicherten Informationen, die die "Vorgeschichte" betreffen, ohne Demontage des Endoskops von außen abfragbar. Damit kann eine Bedienungsperson jederzeit erkennen, ob das Endoskop "in der Vergangenheit" unzulässigen Umgebungsbedingungen ausgesetzt worden ist. Dies ermöglicht es der Bedienungsperson insbesondere, ein Endoskop, bei dem aufgrund der Vorgeschichte die Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls grob ist, auszusondern, bevor es — beispielsweise während einer Operation — zu dem Ausfall des Endoskops kommt.

Die erfindungsgemäß vorgesehene und ausgebildete Registriereinrichtung hat damit eine Kontrollfunktion, die eine Überwachung des Endoskops erlaubt.

Das Abfragen von außen kann dabei entweder dadurch erfolgen, daß die Registriereinrichtung durch ein Fenster im Endoskop sichtbar ist (Anspruch 9) oder die gespeicherten Informationen beispielsweise aufelektrischen Wege und insbesondere berührungslos nach außen übertragen (Anspruch 2 sowie Ansprüche 11 ff) werden.

Die Registriereinrichtung ist dabei bevorzugt so ausgebildet, daß sie den jeweils maximal auftretenden Wert erfährt und speichert (Anspruch 3) bzw. alternativ oder zusätzlich die Anzahl kritischer Situationen bzw. Zustände zählt bzw. speichert (Anspruch 4).

Unter kritischen Situationen bzw. Zuständen werden dabei Zustände verstanden, in denen die für die einzelnen Parameter, wie Temperatur, Druck etc. zulässigen Maximalwerte überschritten werden.

Als Registriereinrichtung können im Prinzip beliebige Einrichtungen verwendet werden, die beispielsweise mechanische Indikatoren und/oder elektronische Sensoren aufweisen, solange diese Einrichtungen nur in der Lage sind, die auftretenden Werte der jeweiligen Umgebungsbedingung zu erfassen und zumindest den Spitzenwert zu speichern.

Eine besonders einfache Ausbildung der Registriereinrichtung ist im Anspruch 5 angegeben, gemäß der die Registriereinrichtung zur Erfassung der auftretenden Temperatur oder Feuchtigkeit ein Farbindikatorelement aufweist, dessen Farbe den Temperatur- bzw. Feuchtigkeitswert angibt. Die Farbänderung ist bevorzugt irreversibel, so daß beispielsweise die Maximaltemperatur, der das Endoskop ausgesetzt gewesen ist, zuverlässig auch noch nachträglich festgestellt werden kann.

Im Anspruch 6 ist eine Möglichkeit für eine Registriereinrichtung zur Erfassung des auftretenden Drucks angegeben. Die Registriereinrichtung weist eine Membran auf, die einen von eigentlichen Innenraum des Endoskops abgetrennten kleinen Raum, in dem sich Luft mit Normaldruck befindet, abschließt, und die bei einer bestimmten Druckdifferenz zwischen der Umgebung und dem kleinen Raum bricht.

Die im Anspruch 7 gekennzeichnete Registriereinrichtung zur Erfassung von Stoß- bzw. Schlagbelastungen weist ein Sollbruchelement auf, das bei einer bestimmten Belastung bricht.

Da es — wie bereits ausgeführt — bevorzugt ist, wenn die von der Registriereinrichtung registrierten bzw. gespeicherten Informationen ohne Demontage des Endoskops von außen abfragbar sind, ist es gemäß Anspruch 8 bevorzugt, wenn wenigstens einer der Indikatoren der Registriereinrichtung von außen sichtbar ist. Hierzu können der oder die Indikatoren der Registriereinrichtung in dem Endoskop hinter einem Fenster und damit von außen sichtbar angeordnet sein (Anspruch 9).

Dieses Fenster ist gemäß Anspruch 10 bevorzugt das Okularfenster des Endoskops, so daß es nicht erforderlich ist, ein zusätzliches Fenster in die Außenwand des Endoskops einzubringen.

Wie ebenfalls bereits ausgeführt, können neben den vorstehend genannten mechanisch oder durch Farbumschlag arbeitenden Indikatoren auch elektronische Sensoren verwendet werden.

Anstelle oder zusätzlich zu den vorstehend genannten Indikatorelementen, die durch Farbumschlag oder mechanisch die Überschreitung eines Grenzwertes anzeigen, ist es selbstverständlich auch möglich, daß die Registriereinrichtung wenigstens einen Sensor aufweist, der elektronisch erfaßt, welcher Temperatur, Druck, Feuchtigkeit, Strahlung, anderen Umgebungsbedingungen oder Stoß- bzw. Schlagbelastungen das jeweilige Endoskop ausgesetzt worden ist. Hierzu weist das Endoskop einen Energiespeicher, einen Sensor, der einen dieser Parameter erfaßt und in ein elektrisches Signal umwandelt, sowie eine Signalverarbeitungseinheit auf, die eine Vorverarbeitung der Parameter ausführt und insbesondere das Überschreiten von Parametern speichern kann. Ferner ist eine Übertragungseinheit vorgesehen, die die gespeicherte Information nach außen überträgt (Anspruch 11).

Dabei ist es weiter bevorzugt, wenn die Registriereinrichtung zusätzlich ein Zeiterfassungssystem aufweist, so daß zu den erfaßten Parametern zusätzlich die Zeit, zu der ein kritischer Zustand aufgetreten ist, erfaßt und ausgegeben wird. Damit ist es beispielsweise möglich, unsachgemäße Behandlungen eines Endoskops einem bestimmten Benutzer zuzuordnen.

Diese Übertragungseinheit kann ein Stecker, bevorzugt aber ein drahtloses System sein, das insbesondere in Art eines Telemetrisystems ausgebildet sein kann (Anspruch 13).

Ferner ist es bevorzugt, wenn auch der Energiespeicher nach Anspruch 15 von außen — über einen Stecker oder wiederum bevorzugt berührungslos — ladbar ist, da es dann nicht erforderlich ist, das Endoskop zur Wartung der Registriereinrichtung zu öffnen.

Wenn die Registriereinrichtung wie vorstehend dargelegt als elektronisch arbeitende Registriereinrichtung ausgebildet ist, ist es gemäß Anspruch 14 weiterhin bevorzugt, wenn die Registriereinrichtung bei Überschreiten bestimmter Schwellwerte für die Temperatur und den Druck weitere Ereigniserkennungen erst nach Ablauf einer bestimmten vorgegebenen Zeit vornimmt. Damit ist es insbesondere möglich, daß die Registriereinrichtung die Zahl der Sterilisationszyklen erfaßt, wobei die Sterilisationszyklen entsprechend ihrer jeweiligen Dauer gewichtet werden.

Weiterhin ist es von Vorteil, wenn die Empfangseinrichtung so ausgebildet ist, daß sie die Signale von einer Mehrzahl von Registriereinrichtung empfängt. Hierzu überträgt jede Registriereinrichtung zusammen mit den gespeicherten Daten eine eindeutige Identifikation des jeweiligen Endoskops, die insbesondere aus einer Seriennummer des Endoskops, dem Typ des Endoskops und dem Herstellungsdatum bestehen kann.

Die Empfangseinrichtung speichert die einzelnen Parameter in Zuordnung zur Systemidentifikation, so daß es möglich ist, die einzelnen Werte und insbesondere Parameter-Überschreitungen für jedes Endoskop getrennt abzurufen (Ansprüche 16 bis 18).

Bei der im Anspruch 19 angegebenen Weiterbildung der Erfindung erfaßt bzw. registriert die Registriereinrichtung zusätzlich auch Funktionsparameter des Endo-

skops, wie beispielsweise die Stellung eines Zoom- bzw. Varioobjektives, die Stellung eines endoskopinternen Registrierungssystems usw.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben, die

einen Längsschnitt durch den proximalen Teil eines Endoskops und eine Empfangseinrichtung zeigt.

In der Zeichnung ist der proximale Teil eines Endoskops, nämlich eine Okularmuschel 1 mit einem Okularfenster 2 dargestellt. An die Okularmuschel 1 schließt sich der proximale Teil des Endoskops an, an dem sich der in der Zeichnung nicht dargestellte Lichtleiteranschluß befindet.

Im Bereich der Okularmuschel 1 sind Elemente 4 und 5 einer Registriereinrichtung dargestellt.

Bei dem Element 4 handelt es sich um ein Indikatorelement, das beispielsweise die maximal im Innenraum des Endoskops auftretende Temperatur oder die Feuchtigkeit durch einen Farbumschlag angibt. Das Element 4 kann dabei durch das Okularfenster 2 betrachtet werden.

Bei dem Element 5 handelt es sich ohne Beschränkung der Allgemeinheit um eine elektronische Sensoreinrichtung, die einen von außen nach dem Prinzip der Telemetrie ladbaren Energiespeicher, einen Sensor, der einen kritischen Parameter, wie Temperatur, Druck, Feuchtigkeit, Strahlung, Beschleunigung etc. erfaßt und in ein elektrisches Signal wandelt sowie eine Signal-Vorverarbeitungseinheit aufweist.

Ferner ist als Übertragungseinrichtung ein Sendeelement integriert, das ebenfalls nach dem Prinzip der Telemetrie — Modulation eines von außen eingestrahnten Wellenfeldes durch die Übertragungseinheit zur Minimierung der für die Übertragung erforderlichen Leistung — arbeiten kann.

Mit 6 ist eine Antenne für das abgestrahlte Signal bezeichnet. Das Ausgangssignal der Antenne 6 wird an eine elektronische Empfangs- und Auswerteeinrichtung 7 angelegt, die aus der von der Sensoreinheit 5 abgegebenen Signal und einer eindeutigen Systemidentifikation für das jeweilige Endoskop besteht. Die Systemidentifikation kann insbesondere aus einer Seriennummer des Endoskops, dem Typ des Endoskops und dem Herstellungsdatum bestehen. Die Empfangs- und Auswerteeinrichtung speichert die einzelnen Parameter in Zuordnung zur Systemidentifikation, so daß es möglich ist, die einzelnen Werte und insbesondere Parameter-Überschreitungen für jedes Endoskop getrennt abzurufen.

Patentansprüche

1. Endoskop mit einem distal angeordneten Objektiv und einem Bildübertragungssystem, das das Bild des Objektivs zum proximalen Ende überträgt, dadurch gekennzeichnet, daß das Endoskop wenigstens eine im Endoskopinnenraum angeordnete Registriereinrichtung aufweist, die zumindest einen Umgebungsparameter, wie z. B. Temperatur, Druck, Feuchtigkeit, Strahlung, anderen Umgebungsbedingungen und/oder Stoß- bzw. Schlagbelastungen erfaßt, denen das Endoskop ausgesetzt wird, und daß die von der Registriereinrichtung registrierten bzw. gespeicherten Informationen ohne Demontage des Endoskops von außen abfragbar sind, oder nach außen übertragen werden können.

2. Endoskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Übertragungssystem vorgesehen ist, das die von der Registriereinrichtung registrierten bzw. gespeicherten Informationen berührungslos in den Umgebungsraum des Endoskops überträgt. 5

3. Endoskop nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Registriereinrichtung den jeweils maximal auftretenden Wert erfaßt.

4. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Registriereinrichtung die Anzahl kritischer Situationen, in den zulässige Maximalwerte überschritten werden, zählt und speichert. 10

5. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Registriereinrichtung zur Erfassung der auftretenden Temperatur oder Feuchtigkeit ein Farbindikatorelement aufweist, dessen Farbe den Temperatur- bzw. Feuchtigkeitswert angibt. 15

6. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Registriereinrichtung zur Erfassung des auftretenden Drucks eine Membran als Indikator aufweist, die bei einer bestimmten Druckdifferenz bricht. 20

7. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Registriereinrichtung zur Erfassung von Stoß- bzw. Schlagbelastungen als Indikator ein Sollbruchelement ist, das bei einer bestimmten Belastung bricht. 25

8. Endoskop nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Indikatoren der Registriereinrichtung von außen sichtbar ist. 30

9. Endoskop nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Indikatoren der Registriereinrichtung in dem Endoskop hinter einem Fenster und damit von außen sichtbar angeordnet sind. 35

10. Endoskop nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Fenster das Okularfenster ist. 40

11. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Registriereinrichtung wenigstens einen elektrischen Energiespeicher, einen Sensor, der die auf das Endoskop einwirkende Temperatur, den Druck, die Feuchtigkeit, die Strahlung, die Beschleunigung oder andere Umgebungsbedingungen in ein elektrisches Signal umwandelt, eine Signal-Vorverarbeitungseinheit und eine Signal-Übertragungseinrichtung aufweist, die das vorverarbeitete Signal nach außen zu einer Empfangseinrichtung überträgt. 45

12. Endoskop nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Registriereinrichtung zusätzlich ein Zeiterfassungssystem aufweist, so daß zu den erfaßten Parametern zusätzlich die Zeit, zu der ein kritischer Zustand aufgetreten ist, erfaßt und ausgegeben wird. 50

13. Endoskop nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungseinrichtung zu drahtlosen Übertragung der Informationen als Sendeeinrichtung ausgebildet ist. 55

14. Endoskop nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Signal-Vorverarbeitungseinheit bei Überschreiten von Schwellwerten für die Temperatur und/oder den Druck eine weitere Ereigniserkennung erst nach Ablauf einer vorgegebenen Zeit vornimmt. 60

15. Endoskop nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Energiespeicher von außen ladbar ist.

16. Endoskop nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Registriereinrichtung zusammen mit den gespeicherten Daten eine eindeutige Identifikation des jeweiligen Endoskops überträgt, die insbesondere aus einer Seriennummer des Endoskops, dem Typ des Endoskops und dem Herstellungsdatum bestehen kann.

17. Endoskop nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Empfangseinrichtung die einzelnen Parameter in Zuordnung zur Systemidentifikation speichert.

18. Endoskop nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Empfangseinrichtung so ausgebildet ist, daß sie die Signale von einer Mehrzahl von Registriereinrichtungen empfängt.

19. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Registriereinrichtung zusätzlich auch Funktionsparameter des Endoskops registriert.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

